



2834

Attorney Docket No.: 01224/LA

IN THE UNITED STATES PATENT
AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Nobuyasu SAKAI et al

Serial Number : 09/833,330

Filed : 12 Apr 2001

Art Unit : 2834

CERTIFICATE OF MAILING

I hereby certify this correspondence is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as First Class mail in an envelope addressed to: Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231 on the date noted below.

Attorney: Leonard Holtz

Dated: June 14, 2001

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT(S)

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

Enclosed are Certified Copy(ies); priority is claimed under 35 USC 119:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filing Date</u>
JAPAN	2000-113312	April 14, 2000

Respectfully submitted,

Leonard Holtz
Reg. No. 22,974

Frishauf, Holtz, Goodman
Langer & Chick, P.C.
767 Third Avenue - 25th Fl.
New York, N.Y. 10017-2023
TEL: (212) 319-4900
FAX: (212) 319-5101
LH/pob

RECEIVED
JUL 19 2001
TC 2800 MAIL ROOM



日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

091
attant 2834

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

2000年 4月14日

出願番号

Application Number:

特願2000-113312

出願人

Applicant(s):

株式会社トーキン

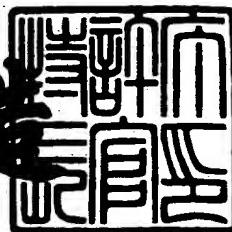
JUN 19 2001
RECEIVED
TC 2800 MAIL ROOM

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 4月20日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕三



出証番号 出証特2001-3032362

【書類名】 特許願
【整理番号】 TK120205
【提出日】 平成12年 4月14日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H02K 33/18
【発明者】
【住所又は居所】 宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号 株式会社トーキン内
【氏名】 酒井 延恭
【発明者】
【住所又は居所】 宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号 株式会社トーキン内
【氏名】 鈴木 史裕
【特許出願人】
【識別番号】 000134257
【氏名又は名称】 株式会社 トーキン
【代表者】 羽田 祐一
【電話番号】 022-308-0011
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 000848
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 多機能振動アクチュエータ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 磁気回路、および該磁気回路の空隙に配置したコイルと、振動伝達部に固定された円弧状の螺旋形板ばねのサスペンションにより前記磁気回路を柔軟に支持している多機能振動アクチュエータにおいて、前記振動伝達部に固定したカバーに任意の径の空気粘性減衰用の放音孔を設けたことを特徴とする多機能振動アクチュエータ。

【請求項2】 前記多機能振動アクチュエータにおける放音孔は、前記カバーの任意の位置に1個もしくは複数個設けられていることを特徴とする請求項1記載の多機能振動アクチュエータ。

【請求項3】 前記多機能振動アクチュエータにおける前記放音孔は、円、楕円、長円、多角形もしくは各々を組み合わせた形状をしていることを特徴とする請求項1または2に記載の多機能振動アクチュエータ。

【請求項4】 前記多機能振動アクチュエータにおける前記コイルは、前記振動体の径方向の任意の位置にL字形もしくはU字形の取り付け部を設けて固着していることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の多機能振動アクチュエータ。

【請求項5】 前記多機能振動アクチュエータにおける前記振動体は、平板状、皿板状、曲面状、コルゲーションもしくは各々を組み合わせた形状になっていることを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載の多機能振動アクチュエータ。

【請求項6】 前記多機能振動アクチュエータにおける前記振動体は、ポリエーテルイミド、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリフェニレンサルファイド、ポリアリレート、ポリイミドおよびアラミドのうち、少なくとも一種類のプラスチックフィルム材により形成されることを特徴とする請求項1ないし5のいずれかに記載の多機能振動アクチュエータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、携帯電話等の移動体通信機器に搭載され、呼び出し音、音声、振動を発生させる機能を有する多機能振動アクチュエータに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来の多機能振動アクチュエータを図6に示す。図6(a)は、図6(b)の平面図でのB-B断面図であり、図6(b)は平面図である。図6の多機能振動アクチュエータにおいては、例えば、図6に示すように、ヨーク1'、永久磁石2'、プレート3'で構成される磁気回路は、振動伝達部8'に固定した円弧状の螺旋形板ばねのサスペンション4'で柔軟に支持しており、サスペンション4'は磁気回路のヨーク1'外周部および振動伝達部8'に固定されている。

【0003】

多機能振動アクチュエータの振動体5'の径方向に設けた振動体凹凸部16'に接着剤等により固着されたコイル6'は、磁気回路の空隙に配されており、振動体5'は、サスペンション4'と同様、振動伝達部8'に固定され、コイル6'に駆動電流を流すと磁気回路あるいはコイル6'は軸方向を上下に移動し、振動伝達部8'は、低周波においては固定部、高周波においては弾性体と化して振動体5'の一部となって振動し、振動および音響の各モードで磁気回路と振動体5'は相互に干渉しながら動作を行い、外部に振動を伝えるような構造であった。

【0004】

このとき、振動伝達部8'には、機能本体を保護するための保護カバーB10'が固定され、保護カバーB10'には径の大きい穴11'が設けられていた。なお、中心軸7'は、磁気回路の中心穴を貫通させて嵌入した中心軸である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

従来の多機能振動アクチュエータの構造において、大きな穴径を設けた保護カバーを使用していたことにより、共振周波数(fo)付近における振動体の不安定な動作が行われ、高調波歪み成分が大きく発生するという問題点があった。

【0006】

また、コイルを接着剤等で振動体へ固着するため、コイルの位置決めは困難で、取り付け治具を用いても時間がかかり、さらにコイルと振動体が1面の小接面積で固定されていることから、落下衝撃等の外的要因により振動体からコイルが脱落するなど耐衝撃性が低いという問題があった。

【0007】

従って、本発明の目的は、振動伝達部に固定したカバーに任意の径の空気粘性減衰用の放音孔を1個もしくは複数個設けることにより、共振周波数付近での振動体の不安定動作を抑制し、高調波歪み成分を低減することができる多機能振動アクチュエータの提供することである。また、接着剤等で固着するコイルと、振動体が接する面を、1面から複数面にして増すことにより、振動体からのコイルの脱落を防止することができる多機能振動アクチュエータを提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明の多機能振動アクチュエータは、これらの問題を解決するため、振動伝達部に固定したカバーに任意の径の空気粘性減衰用の放音孔を1個もしくは複数個設け、駆動電流を印加した際に共振周波数(f_0)付近での振動体の非線形的な不安定動作を抑制して定常状態の動作を働かせることにより、高調波歪み成分を低減することができる多機能振動アクチュエータである。このとき、放音孔は、円、楕円、長円、多角形もしくは各々を組み合わせた形状とした多機能振動アクチュエータとするものである。

【0009】

また、多機能振動アクチュエータは、振動体の径方向の任意の位置にL字形もしくはU字形のコイル取り付け部を形成し、接着剤等で固着するコイルと振動体が接する面を1面から複数面にして増すことにより、振動体からのコイルの脱落を防止することができる多機能振動アクチュエータである。

【0010】

ここで、振動体は、ポリエーテルイミド(PEI)、ポリエスチル(PET)

、ポリカーボネート（P C）、ポリフェニレンサルファイド（P P S）、ポリアリレート（P A R）、ポリイミド（P I）およびアラミド（P P T A）のうち、少なくとも一種類のプラスチックフィルム材により形成するのが望ましい。

【0011】

即ち、本発明は、磁気回路、および該磁気回路の空隙に配置したコイルと、振動伝達部に固定された円弧状の螺旋形板ばねのサスペンションにより前記磁気回路を柔軟に支持している多機能振動アクチュエータにおいて、前記振動伝達部に固定したカバーに任意の径の空気粘性減衰用の放音孔を設けた多機能振動アクチュエータである。

【0012】

また、本発明は、多機能振動アクチュエータにおける前記放音孔が、前記カバーの任意の位置に1個もしくは複数個設けられた多機能振動アクチュエータである。

【0013】

また、本発明は、多機能振動アクチュエータにおける前記放音孔が、円、橢円、長円、多角形もしくは各々を組み合わせた形状をした多機能振動アクチュエータである。

【0014】

また、本発明は、多機能振動アクチュエータにおける前記コイルが、前記振動体の径方向の任意の位置にL字形もしくはU字形の取り付け部を設けて固着している多機能振動アクチュエータである。

【0015】

また、本発明は、多機能振動アクチュエータにおける前記振動体が、平板状、皿板状、曲面状、コルゲーションもしくは各々を組み合わせた形状になった多機能振動アクチュエータである。

【0016】

また、本発明は、多機能振動アクチュエータにおける前記振動体が、ポリエーテルイミド（P E I）、ポリエステル（P E T）、ポリカーボネート（P C）、ポリフェニレンサルファイド（P P S）、ポリアリレート（P A R）、ポリイミ

イド（PI）およびアラミド（PPTA）のうち、少なくとも一種類のプラスチックフィルム材により形成された多機能振動アクチュエータである。

【0017】

【実施例】

本発明の実施例による多機能振動アクチュエータについて、以下に、図面を用いて説明する。

【0018】

(実施例1)

図1は、本発明の実施例1による多機能振動アクチュエータの説明図であり、図1（a）は、図1（b）の平面図でのAA断面図であり、図1（b）は、平面図である。

【0019】

図1の多機能振動アクチュエータは、本発明における実施例の断面図および一部切り欠き図である。円盤状の永久磁石2を挟み込むようにヨーク1とプレート3で磁気回路が形成されており、内磁型構造である。ボルトやピン等の形状をした中心軸7は、磁気回路の中心穴を貫通させて嵌入しており、ヨーク1、永久磁石2、プレート3を同軸上に位置決めしている。

【0020】

このとき、中心軸7は、ヨーク1、永久磁石2、プレート3を同軸上に位置決め後、取り除いてもよく、磁気回路構成部材は、永久磁石2の吸引力もしくは接着剤との併用により固定されている。サスペンション4は、1枚の円弧状の螺旋形板ばねで、磁気回路を柔軟に支持しており、粘着剤、接着剤もしくは樹脂等の弾性材18もしくはカシメ等によりヨーク1の外周部に固定され、もう一端は振動伝達部8に固定されている。一方、コイル6は振動体5の任意の位置に設けたL字形20の面に接着剤等により接着されており、磁気回路の空隙に配置されている。

【0021】

このとき、コイル6を固着する振動体5の形状をL字形にすることにより、コイル6と振動体5との接する面数が、1面から2面になるため、コイル6が脱落

しにくくなっている。

【0022】

このとき、コイル線19は、振動体5面に振動体5の振動に悪影響がないよう接着剤、粘着剤等で貼り付けられ、振動伝達部8の外周部に設けた端子台13の端子14に半田15により接続し、コイル線19および接続部を保護する保護剤17で覆っている。また、振動伝達部8には、振動をもたらす機能本体の保護として保護カバーA9、空気の粘性減衰作用をもたらすためのカバー24を設けて固定している。

【0023】

また、サスペンション4をヨーク1の外周部へ固定することにより磁気回路の揺れを抑制し、磁気回路の落下衝撃等の過剰振幅による振動体5への接触を避けるため、振動伝達部8の内周部にストッパ12が設けられている。このとき、ストッパ12は、1つ、複数個もしくは内周部全体に形成されている。

【0024】

ここで、磁気回路の構造は、図1の内磁型構造の他に、外磁型もしくはラジアル構造いずれでもかまわない。また、磁気回路のヨーク1先端部は、内磁型や外磁型でも高磁束密度が発生しやすいように突起、凹凸等の形状にしている。永久磁石2の磁極の向きは、どちらを向いていてもかまわない。サスペンション4は、振動伝達部8とインサートモールド成形、溶着、接着等により一体化されている。

【0025】

また、振動体5は、平面状、皿板状、曲面状、コルゲーションもしくは各々を組み合わせた形状の任意の板厚で、曲面状の場合には单一曲率もしくは異種曲率の組み合わせにより、所定の音響特性が得られるようにしている。このとき、コイル6内側の振動体5の剛性を高めることにより、高周波域の高調波歪みを低減することができる。

【0026】

振動体5は、ポリエーテルイミド(PEI)で形成した。ポリエステル(PET)、ポリカーボネート(PC)、ポリフェニレンサルファイド(PPS)、ボ

リアリレート（P A R）、ポリイミド（P I）およびアラミド（P P T A）のプラスチックフィルム材により、同様に形成することができた。

【0027】

また、振動体5の外周部は、振動体5の振幅をより大きく得るために、必要に応じて粘着剤、接着剤もしくは樹脂等の弾性材を介して振動伝達部8へ固定されている。振動伝達部8は、弾性作用をもたらす樹脂等で作られている。

【0028】

振動伝達部8に固定したカバー24は、任意の径の空気粘性減衰用の放音孔を1個もしくは複数個設け、円、橢円、長円、多角形もしくは各々を組み合わせた形状である。また、空気粘性減衰作用放音孔以外に空気流入出がないように注意する必要がある。

【0029】

駆動電流をコイル6に印加すると、振動伝達部8に固定された振動体5およびサスペンション4により柔軟に支持された磁気回路は振動する。このとき、振動伝達部8は低周波においては固定部、高周波においては弾性体と化して振動体5の一部となって振動し、振動および音響の各モードで磁気回路と振動体5は相互に干渉しながら動作を行っている。

【0030】

図2に、本発明における実施例のカバー形状を示す。カバー24の外径寸法は、 $\phi 17\text{ mm}$ で、カバー24の任意の位置に空気の粘性減衰作用がもたらされるよう、5個の放音孔 $21a_1, 21a_2, 21a_3, 21a_4, 21a_5$ （総面積で約 $3 \sim 8\text{ mm}^2$ ）を設けたものである。このとき、カバー24へ設けた放音孔21の個数は、特にこだわらない。なお、本発明における多機能振動アクチュエータの全体の外寸法について、外径は、ほぼカバー24と同じであり、 $\phi 17\text{ mm}$ 、また、厚みtは4mmである。このときの音響特性を図3に示す。

【0031】

太実線と太破線は、本発明における図2のカバー24を用いたときの基本波と高調波歪みの特性を、一方、比較として、一点鎖線と点線は、従来の保護カバーB10における基本波と高調波歪みの特性を示す。

【0032】

従来の大きく穴を設けた保護カバーB10においては、所望の音圧レベルを満たしている。しかし、共振周波数(f_0)付近での非線形的な振動体5の不安定動作により高調波歪みが大きく現われていた。図2に示す本発明のカバー24を用いることにより、使用周波数帯域内での音圧レベルを低下させることなく共振周波数(f_0)付近での振動体5の非線形的な不安定動作を抑制して高調波歪み成分を低減することができ、かつ低周波域での特性の平坦化をもたらすことが可能となった。

【0033】

(実施例2)

図4は、本発明の実施例2による多機能振動アクチュエータの断面図である。図4の多機能振動アクチュエータは、図1の振動体5のL字形20を中心軸7に対して反対にして、L字形22の形状としたものである。

【0034】

(実施例3)

図5は、本発明の実施例3による多機能振動アクチュエータの断面図である。図5の多機能振動アクチュエータは、図1の振動体5のL字形20をU字形23の形状にしたものである。これは、コイル6と振動体5との接する面数が2面から3面になるため、図1や図4のL字形よりも振動体5からコイル6が脱落しにくくなり信頼性の高い形状である。

【0035】

【発明の効果】

以上、述べたごとく、本発明によれば、振動伝達部に固定したカバーに任意の径の空気粘性減衰用の放音孔を1個もしくは複数個設けることにより、駆動電流を印加した際の振動体の非線形的な不安定動作を抑制して共振周波数(f_0)付近での高調波歪み成分を低減することができる多機能振動アクチュエータの提供が可能となった。

【0036】

また、振動体の径方向の任意の位置にL字形もしくはU字形のコイル取り付け

部を形成し、接着剤等で固着するコイルと振動体が接する面を1面から複数面にして増すことにより、振動体からのコイルの脱落を防止することができる多機能振動アクチュエータの提供が可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施例1による多機能振動アクチュエータの説明図、図1(a)は、図1(b)の平面図におけるA-A断面図、図1(b)は、平面図。

【図2】

本発明の実施例1による多機能振動アクチュエータのカバーの上面図。

【図3】

本発明の実施例1による多機能振動アクチュエータの音圧レベル対周波数特性を示す図。

【図4】

本発明の実施例2による多機能振動アクチュエータの断面図。

【図5】

本発明の実施例3による多機能振動アクチュエータの断面図。

【図6】

従来の多機能振動アクチュエータの説明図、図6(a)は、図6(b)の平面図におけるB-B断面図、図6(b)は、平面図。

【符号の説明】

- | | |
|-------|---------|
| 1, 1' | ヨーク |
| 2, 2' | 永久磁石 |
| 3, 3' | プレート |
| 4, 4' | サスペンション |
| 5, 5' | 振動体 |
| 6, 6' | コイル |
| 7, 7' | 中心軸 |
| 8, 8' | 振動伝達部 |
| 9, 9' | 保護カバーA |

10' 保護カバーB

11' 穴

12, 12' ストッパ

13, 13' 端子台

14, 14' 端子

15, 15' 半田

16' 振動体凹凸部

17, 17' 保護剤

18, 18' 弹性材

19, 19' コイル線

20 L字形

21a₁, 21a₂, 21a₃, 21a₄, 21a₅ (空気粘性減衰用
の)放音孔

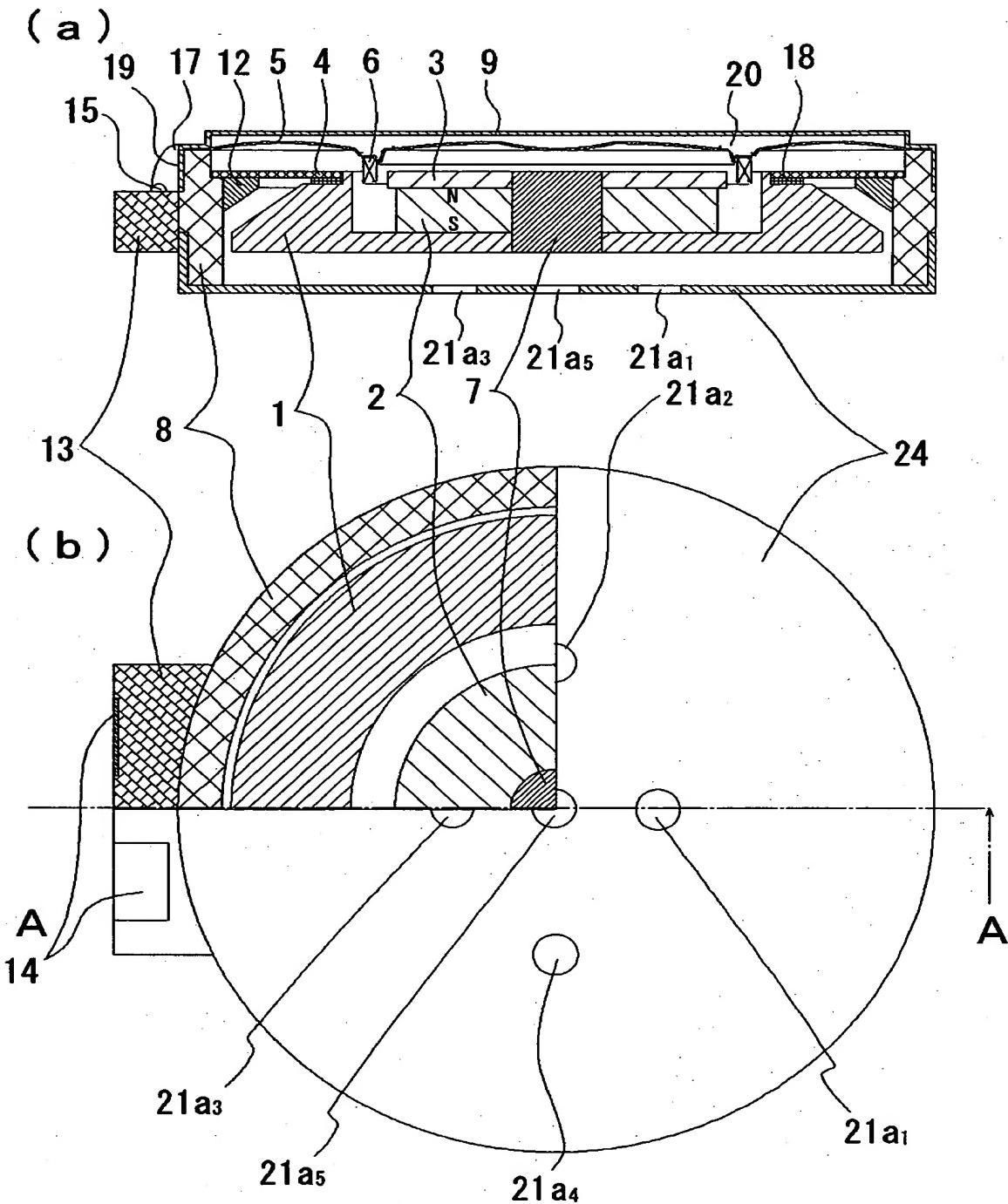
22 L字形 (20の反対の形)

23 U字形

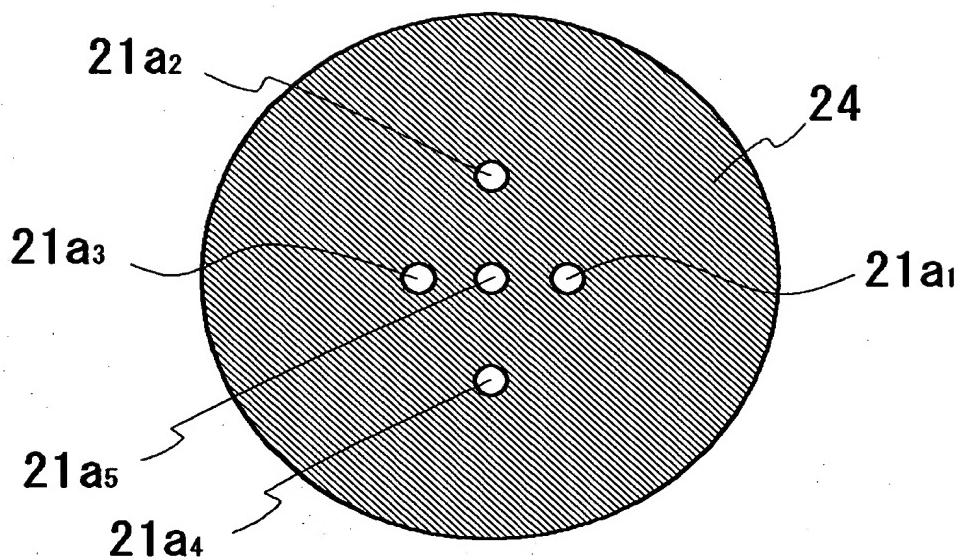
24 カバー

【書類名】 図面

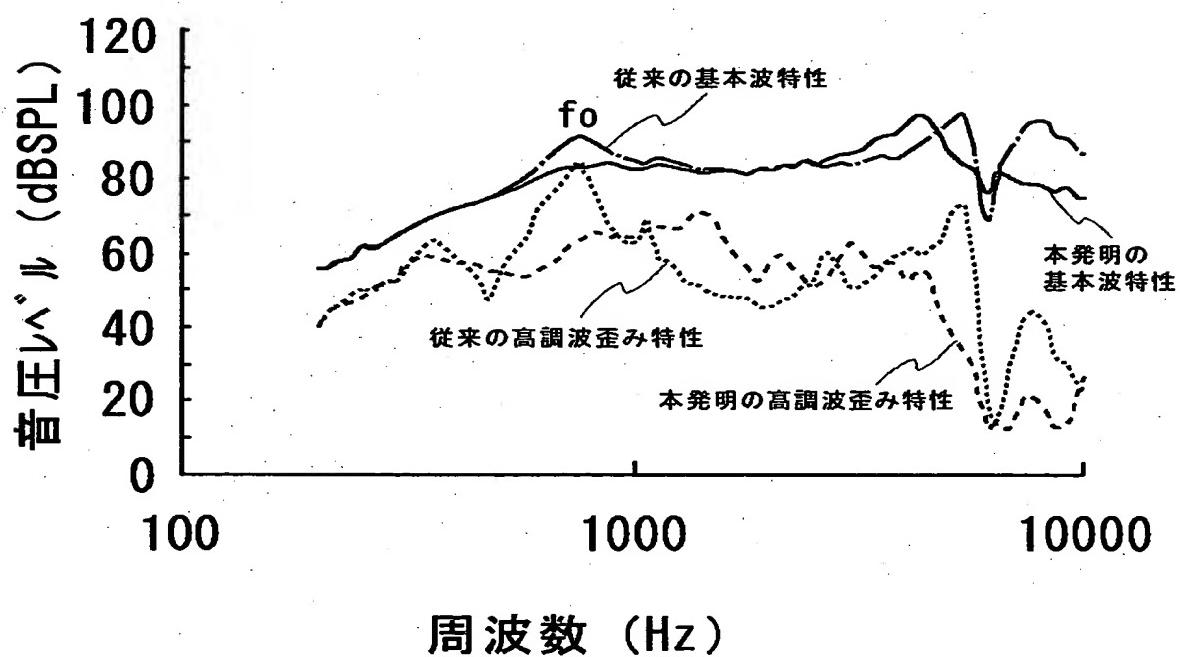
【図1】



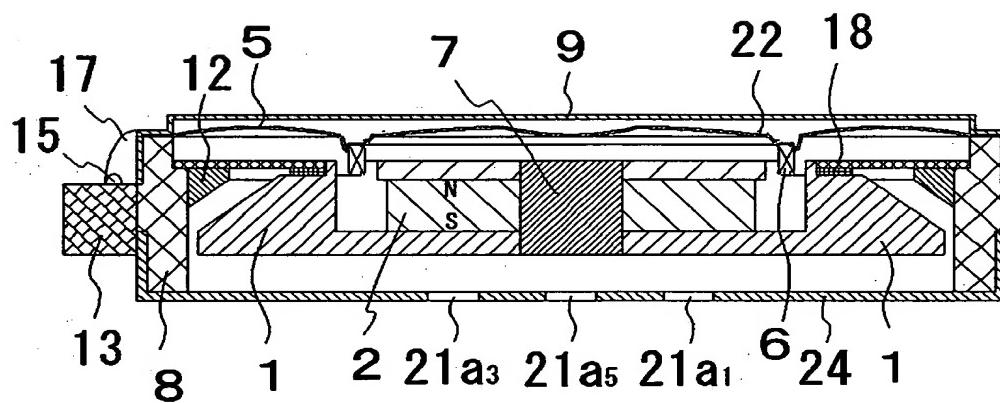
【図2】



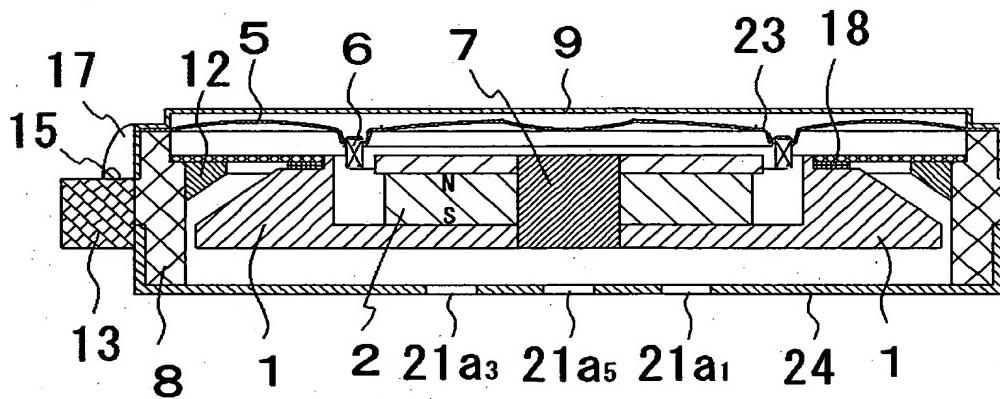
【図3】



【図4】

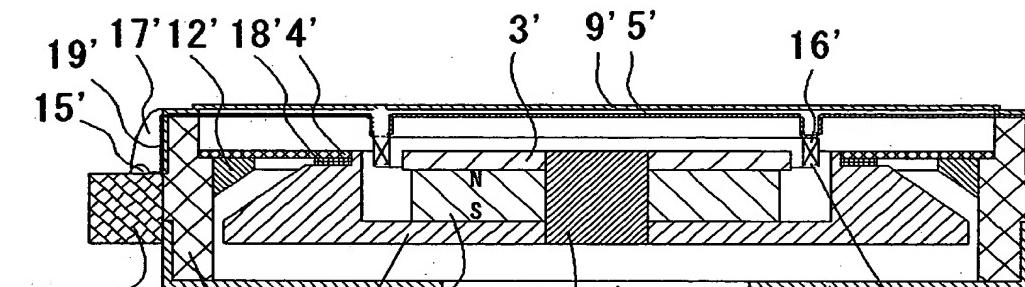


【図5】

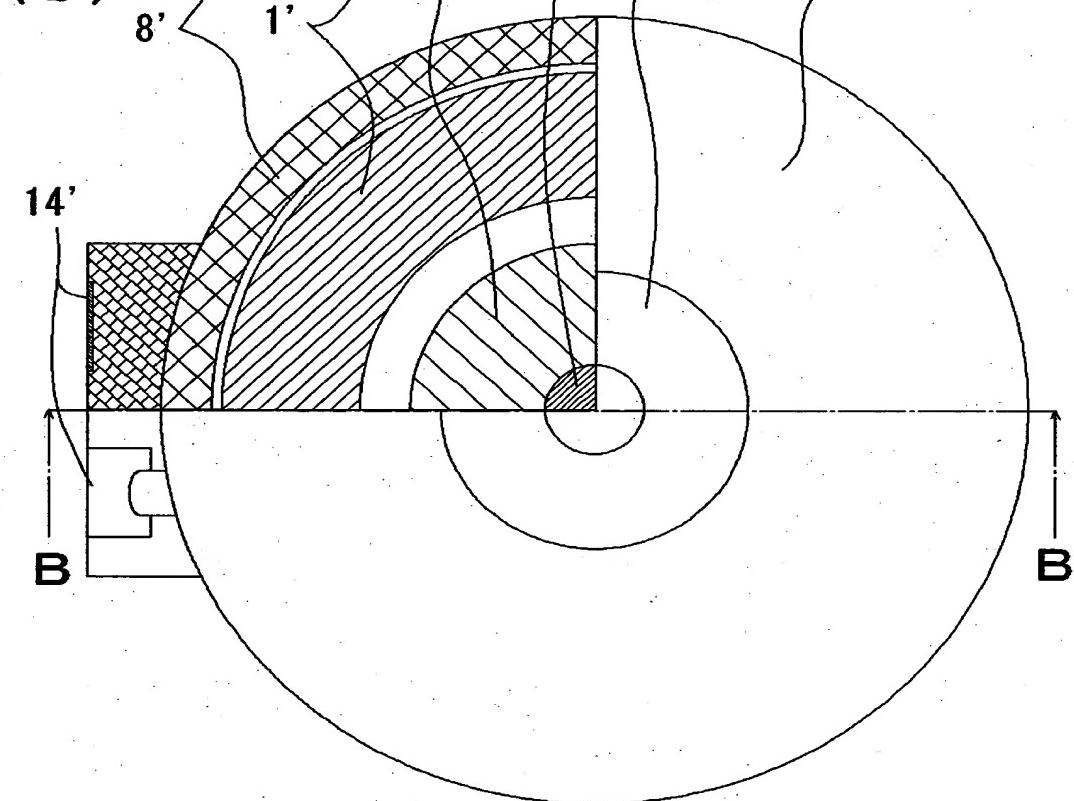


【図6】

(a)



(b)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 共振周波数付近での振動体の不安定動作を抑制し、高周波歪み成分を低減することができ、また、振動体からのコイルの脱落を防止した多機能振動アクチュエータを得る。

【解決手段】 磁気回路および、該磁気回路の空隙に配置したコイル6と、振動伝達部8に固定された円弧状の螺旋形板ばねのサスペンション4により前記磁気回路を柔軟に支持している構造の多機能振動アクチュエータにおいて、前記振動伝達部8に固定したカバー24に任意の径の空気粘性減衰用の放音孔21a₁, 21a₂, 21a₃, 21a₄, 21a₅を設けた多機能振動アクチュエータとする。

【選択図】 図1

特2000-113312

出願人履歴情報

識別番号 [000134257]

1. 変更年月日 1990年 8月10日

[変更理由] 新規登録

住 所 宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号
氏 名 株式会社トーキン